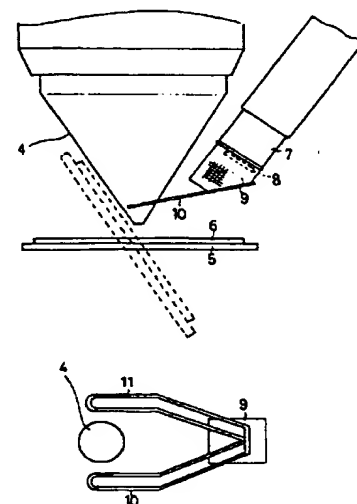


(54) SCANNING ELECTRON MICROSCOPE  
 (11) 6-20633 (A) (43) 28.1.1994 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-174245 (22) 1.7.1992  
 (71) JEOL LTD (72) HIROSHI SHIMADA(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> H01J37/244, H01J37/28

**PURPOSE:** To provide a scanning electron microscope in which a secondary electron detection signals of good symmetric condition are provided by a single detector.

**CONSTITUTION:** When an electron beam is scanned by crossing the fixed pattern of a sample 6, a secondary electron is formed by scanning. The secondary electron thus formed is guided effectively to a secondary electron detector by the voltage of approximately 100V that is applied to arms 10, 11, and is thus detected. Even the secondary electron generated from a tilted surface which is not opposed to a detector 7, it is guided in the direction of the detector 7 by the voltage applied to the arms 10, 11, and collides with a scintillator 8. As a result, signals of very good symmetry for the signals of the side parts of the pattern are provided from the secondary electron detection signals based on the pattern, and the length of the pattern can thus be measured very accurately based on such signals.

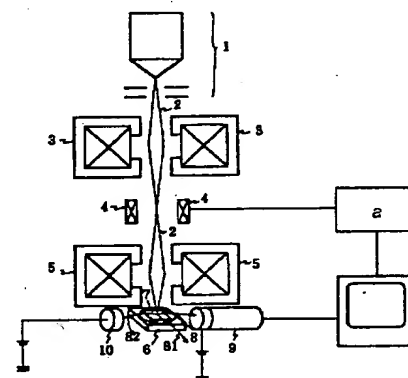


4: objective lens, 5: sample stage, 9: electrode

(54) SCANNING ELECTRON MICROSCOPE  
 (11) 6-20634 (A) (43) 28.1.1994 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-200595 (22) 3.7.1992  
 (71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>  
 (72) YOSHIKAZU HONMA(3)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> H01J37/244, H01J37/28

**PURPOSE:** To enable observation of atomic arrangement by providing an electrode for applying positive voltage on the reverse side of a detection means for sandwiching a sample when an electron beam is focused to scan the sample surface, and the secondary electron obtained at the time is put into the detection means, and the signal from the detection means is displayed being synchronized with beam scanning to provide a scan image.

**CONSTITUTION:** An electron beam 2 emitted from a field emission type electron gun 1 is focused by a condenser lens 3, deflected by a deflection coil 4, focused again by an objective lens 5, and is applied on the surface of a sample 7 put on a sample stage 6. A secondary element 8 is generated thereby from the surface of the sample 7, which is detected by a secondary electron detector 9, which is positioned in the side of the sample stage 6, and to which positive high voltage is applied, and the detection intensity is displayed on a CRT 1 while synchronizing with the scanning by the coil 4 of the beam 2, to provide a scan image. The same voltage as the drawing voltage of the detector 9 is supplied to an electrode 10 provided on the symmetric position of the detector 9 by which the sample 7 is sandwiched, to make the electric field around the sample 7 symmetric in terms of face.

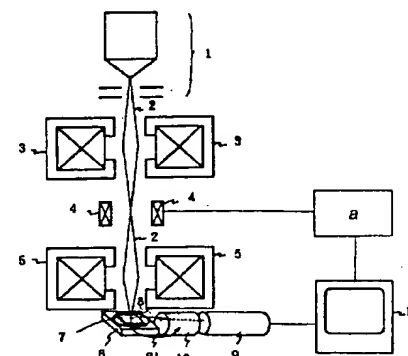


a: scanning power source

(54) SCANNING ELECTRON MICROSCOPE  
 (11) 6-20635 (A) (43) 28.1.1994 (19) JP  
 (21) Appl. No. 4-200596 (22) 3.7.1992  
 (71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>  
 (72) YOSHIKAZU HONMA(3)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> H01J37/244, H01J37/28

**PURPOSE:** To enable observation of the distribution of atomic arrangement by providing a means 30 to control the intake angle of a secondary electron between a detection means and a sample, when an electron beam is focused to scan the sample surface, and the secondary electron thus generated is detected, and the signal therefrom is displayed being synchronized with beam scanning, to provide a scan image.

**CONSTITUTION:** An electron beam 2 emitted from a field emission type electron gun 1 is focused by a condenser lens 3, deflected by a deflection coil 4, focused again by an objective lens 5, and is applied on the surface of a sample 7 put on a sample stage 6. A secondary electron 8 is generated from the surface of the sample 7, which is detected by a secondary electron detector 9 placed in the side of the sample stage 6, and a scan image is formed on a CRT 11 while synchronizing with the scanning by the coil 4. Since a line connecting between the irradiation point and the detector 9, and a secondary electron 81 emitted in the direction closer to vertical direction to this line does not reach the detector 9, an ideal sample orientation for observation is chosen by rotating or moving the sample stage 6 toward a collimator 10 provided on the front surface of the detector 9.



a: scanning power source

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-20633

(43)公開日 平成6年 (1994) 1月28日

(51)Int. Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 J 37/244

37/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-174245

(22)出願日 平成4年 (1992) 7月1日

(71)出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72)発明者 島田 宏

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本電子株式会社内

(72)発明者 小野 勝広

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本電子株式会社内

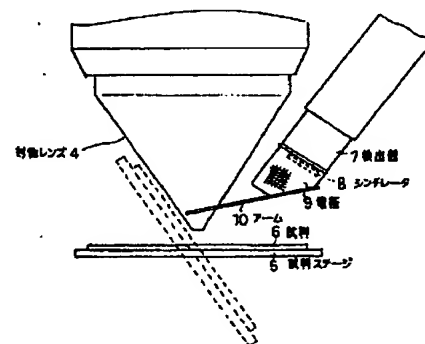
(74)代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

(54)【発明の名称】 走査電子顕微鏡

(57)【要約】

【目的】 単一の検出器により、対称性の良い2次電子検出信号を得ることができる走査電子顕微鏡を実現する。

【構成】 試料6の所定パターンを横切って電子ビームを走査すると、走査に伴って2次電子が発生する。発生した2次電子は、アーム10、11に印加された100V程度の電圧によって効率よく2次電子検出器に導かれて検出される。すなわち、検出器7と対向していない斜面からの2次電子であっても、アーム10、11に印加された電圧によって検出器7方向に導かれ、シンチレータ8に衝突する。その結果、パターンに基づく2次電子検出信号の内、パターンの側部の信号の対称性が極めて優れた信号が得られ、このような信号に基づいて高精度にパターンの測長が行われる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円錐状の対物レンズと、円錐状の対物レンズの底部に配置される試料を光軸を中心として傾斜させるための傾斜試料ステージと、試料が傾斜によって衝突しない位置で円錐状の対物レンズの壁部に沿って斜めに配置された2次電子検出器と、2次電子検出器の前部に設けられ、2次電子補集電圧が印加される補集電極と、補集電極と同電位で補集電極から対物レンズ壁の一部を囲むように伸びる2本のアームとを備えた走査電子顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、走査電子顕微鏡に関し、特に、2次電子検出信号に基づいて測長を行う場合に用いて最適な走査電子顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般の走査電子顕微鏡では、試料上で電子ビームを走査し、走査に基づいて得られた2次電子を検出し、検出信号を陰極線管上に導いて試料の2次電子像を得るようにしている。このような走査電子顕微鏡で、試料上の特定のパターンを横切って電子ビームを直線状に走査し、この走査によって得られた2次電子信号に基づきパターンの幅などを測長することが行われている。図1は測長される試料の断面を示しており、試料1には凸状のパターン2が設けられている。ここで、パターン2を横切って矢印のように電子ビームが走査され、この走査に伴って発生した2次電子が検出器3によって検出される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記した電子ビームの走査に基づいて2次電子を検出すると、パターン2の一方の側部2aは、検出器3から見て影となるため、そこからの2次電子検出信号は少なく、逆に検出器3に対向した他方の側部2bからの2次電子検出信号は多くなる。従って、検出信号は、図2の(a)や(b)に示すように、パターンの2つの側面による信号の対称性が悪くなる。このような対称性の悪い信号に基づいてパターンの幅の測長を行っても、十分良い精度が得られない。このような問題から、検出器を2つ設けて2つの検出器の信号を加算することも行われているが、検出器を2つ設けることからコストアップとなる。また、2次電子のうち、2つの検出器の間に向かう2次電子は、いずれの検出器にも検出ず、信号量が少なくなるという新たな問題も生じる。

【0004】 本発明は、このような点に鑑みてなされたもので、その目的は、単一の検出器により、対称性の良い2次電子検出信号を得ることができる走査電子顕微鏡を実現するにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に基づく走査電子

顕微鏡は、円錐状の対物レンズと、円錐状の対物レンズの底部に配置される試料を光軸を中心として傾斜させるための傾斜試料ステージと、試料が傾斜によって衝突しない位置で円錐状の対物レンズの壁部に沿って斜めに配置された2次電子検出器と、2次電子検出器の前部に設けられ、2次電子補集電圧が印加される補集電極と、補集電極と同電位で補集電極から対物レンズ壁の一部を囲むように伸びる2本のアームとを備えたことを特徴としている。

10 【0006】

【作用】 本発明に基づく走査電子顕微鏡は、2次電子補集電圧が印加される補集電極と同電位で、補集電極から対物レンズ壁の一部を囲むように伸びる2本のアームにより、試料から発生した2次電子を効率よく検出する。

【0007】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図3は本発明の一実施例の走査電子顕微鏡の要部を示しており、円錐状の対物レンズ4の下方には試料ステージ5が配置されている。また、試料ステージ5の上には、試料6が載せられている。試料ステージ5は、試料面上のOを中心として傾斜できるように構成されており、最大傾斜時の状態を図中点線で示してある。円錐状対物レンズ4の試料6の傾斜方向とは逆の位置には、2次電子検出器7が対物レンズ4の円錐状の壁部に沿って配置されている。この検出器7の中には、シンチレータ8が設けられ、このシンチレータ7への2次電子の衝突によって生じた光に基づき検出信号が得られる。検出器7の先端部には、メッシュ状の2次電子補集電極9が取り付けられており、この補集電極9には図示して

30 い電源から100V程度の電圧が印加される。補集電極9の一部にはハンダ付けによって2本のアーム10、11が取り付けられているが、この各アームはワイヤーを折り曲げて形成されている。アーム10、11は非磁性体の導電性材料で形成されており、電極9と同電位とされている。アーム10、11は、図4の平面図に示すように、対物レンズ4の側部にまで伸びている。このような構成の動作を次に説明する。

【0008】 まず、通常の試料観察は、試料6を適宜傾斜させて行われるが、傾斜された試料面と対向した位置に2次電子検出器7が配置されているので、試料傾斜時の信号検出に非常に優れた構造となっている。ここで試料6の所定パターンを横切って電子ビームを走査すると、走査に伴って2次電子が発生する。発生した2次電子は、アーム10、11に印加された100V程度の電圧によって効率よく2次電子検出器に導かれて検出される。すなわち、検出器7と対向していない斜面からの2次電子であっても、アーム10、11に印加された電圧によって検出器7方向に導かれ、比較的高い正の電圧が印加されたシンチレータ8に衝突する。その結果、第2

50 図(c)に示すように、パターンに基づく2次電子検出

信号の内、パターンの側部の信号の対称性が極めて優れた信号が得られ、このような信号に基づいて高精度にパターンの測長が行われる。

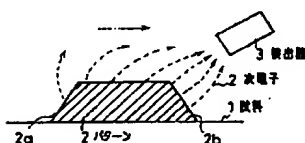
【0009】以上本発明の実施例を説明したが、本発明はこの実施例に限定されない。例えば、アームとして製造が容易であるワイヤー状のものを用いたが、メッシュ状のものでも、また、板状のものであっても良い。

【0010】

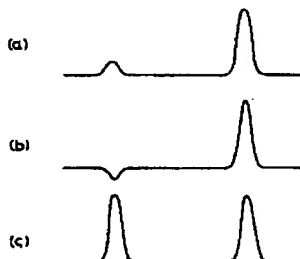
【発明の効果】以上説明したように、本発明に基づく走査電子顕微鏡は、補集電極と同電位で、補集電極から対物レンズ壁の一部を囲むように伸びる2本のアームを有しているので、単一の検出器を用いても、対称性の良い2次電子検出信号を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

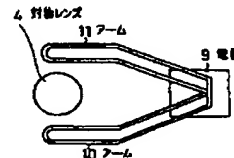
【図1】



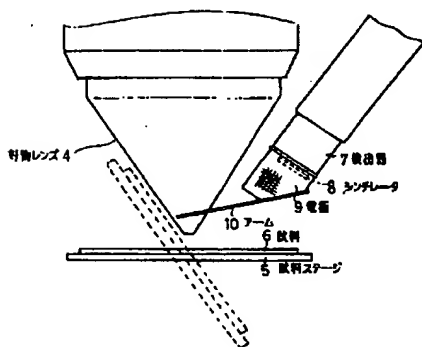
【図2】



【図4】



【図3】



【図1】 測長される試料の断面を示す図である。

【図2】 2次電子検出信号を示す図である。

【図3】 本発明の一実施例である走査電子顕微鏡の要部を示す図である。

【図4】 アーム10, 11の平面図である。

【符号の説明】

- 4 対物レンズ
- 5 試料ステージ
- 6 試料
- 7 2次電子検出器
- 8 シンチレータ
- 9 補集電極
- 10, 11 アーム